

Sub-1G GFSK 收发透传模块

BMC36M0x1
使用手册

版本: V1.20 日期: 2024-06-13

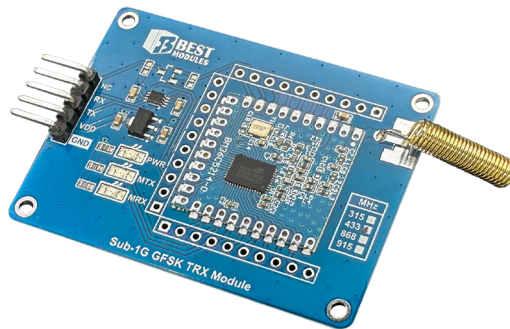
www.bestmodulescorp.com

目录

简介	3
特性	3
方框图	4
引脚说明	4
技术规格	5
建议工作条件	5
时序规格	5
硬件概述	6
BMC36M0x1 选型表	6
电源	7
LED 指示灯	7
Sub-1G GFSK 收发透传模块: BM36C521x-0	7
通信接口	7
通信协议	8
配对功能	12
应用电路	15
尺寸规格	16

简介

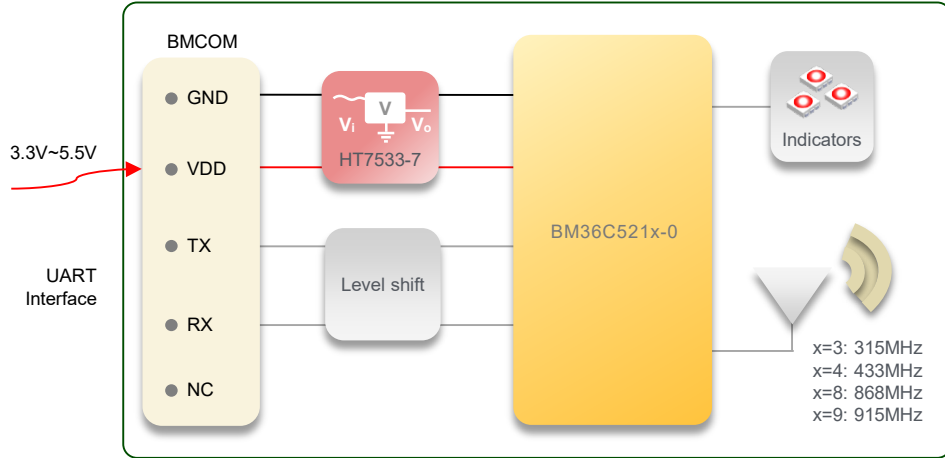
BMC36M0x1 是倍创推出的 Sub-1G GFSK 收发透传模块，板载倍创 Sub-1G GFSK 收发透传模块 BM36C521x-0，加上电平转换及工作指示灯等开发而成。BMC36M0x1 依频段不同 (315/433/868/915MHz) 推出 4 个模块，用户可根据选型表进行选型。相同频段的 BMC36M0x1 可搭配形成 Peer 网络拓扑或 Star 网络拓扑实现无线通信等功能。模块可通过 BMCOM 接口，使用 UART 通信方式，实现设置发射功率、设置空中通信速率、数据传输等功能。可应用于协同感烟报警器、浴霸等产品。



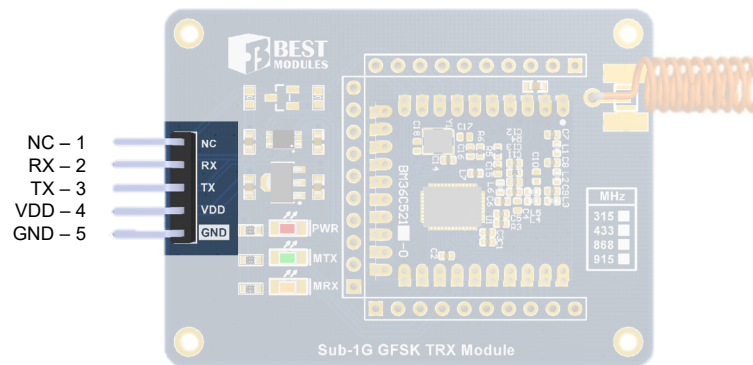
特性

- 工作电压：3.3V~5.5V
- 工作电流：11.5mA @ 5V
- 板载 Sub-1G GFSK 收发透传模块：BM36C521x-0
- 频段选择：315/433/868/915MHz (参考选型表)
- 空中通信速率：10/25/50/125/250kbps
- 输出功率：0/5/10/13dBm
- RF 调制：GFSK
- 接收灵敏度：
 - ◆ -109dBm @ 50kbps (433.92MHz)
 - ◆ -108dBm @ 50kbps (868.30MHz)
- 天线界面：弹簧天线、SMA、IPEX
- 通信接口：
 - ◆ BMCOM×1 (NC, RX, TX, VDD, GND)
 - ◆ 通信方式：UART (波特率：默认 38400bps)
- 提供 Arduino Lib 应用支持
- 模块尺寸：
 - ◆ BMC36M031：75mm×40.7mm×5.5mm
 - ◆ BMC36M041：69mm×40.7mm×5.5mm
 - ◆ BMC36M081、BMC36M091：66mm×40.7mm×5.5mm

方框图



引脚说明



BMCOM 引脚:

引脚	功能	描述
1	NC	—
2	RX	UART 接收数据线
3	TX	UART 发送数据线
4	VDD	正电源
5	GND	负电源, 接地

技术规格

建议工作条件

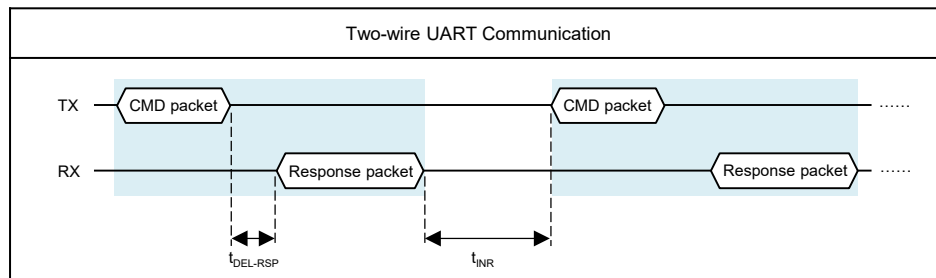
Ta=25°C

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
V _{DD}	工作电压	—	3.3	—	5.5	V
I _{DD}	工作电流	V _{DD} =5V	—	11.5	—	mA

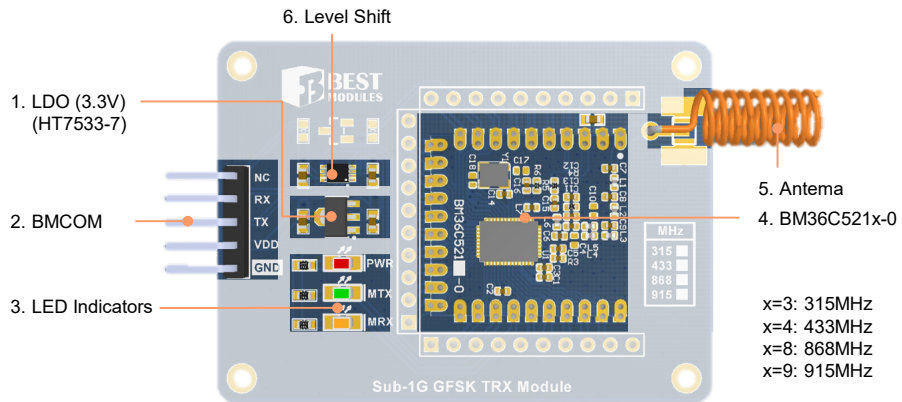
时序规格

Ta=25°C

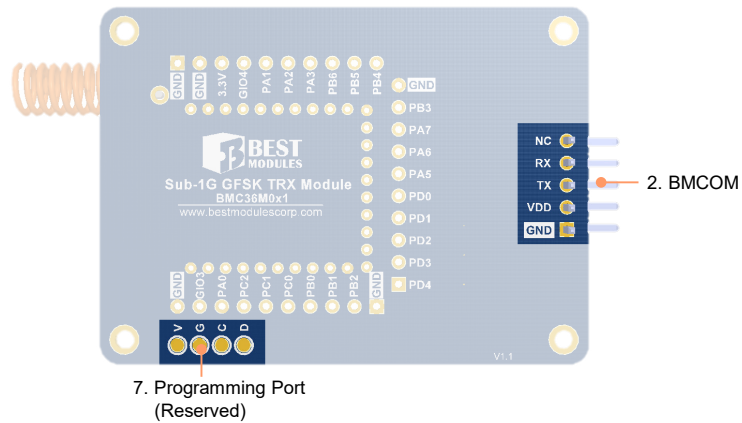
符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
t _{DEL-RSP}	通信应答延时时间	V _{DD} =5V	—	—	50	ms
t _{INR}	通信间隔时间	V _{DD} =5V	5	—	—	ms
—	写 EEPROM 应答延时时间	V _{DD} =5V	—	—	200	ms
—	设置设备角色应答延时时间	V _{DD} =5V	—	—	250	ms



硬件概述



PCBA 正面图



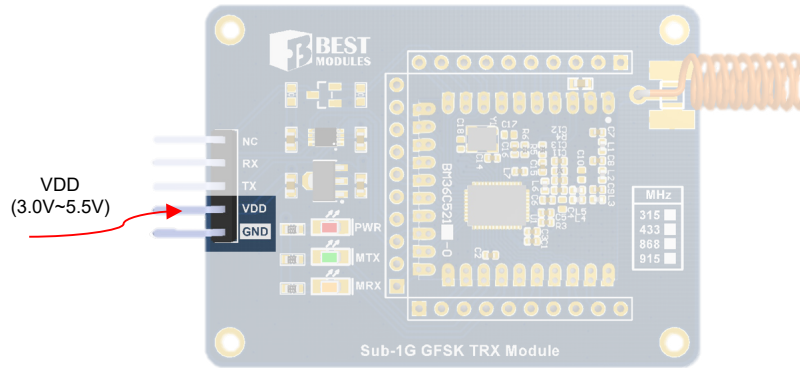
PCBA 反面图

BMC36M0x1 选型表

BMC36M0x1 共有 4 个模块，模块对应的板载模块及其频段如下：

序号	BMC36M0x1 选型	板载模块	频段
1	BMC36M031	BM36C5213-0	315MHz
2	BMC36M041	BM36C5214-0	433MHz
3	BMC36M081	BM36C5218-0	868MHz
4	BMC36M091	BM36C5219-0	915MHz

电源



- BMCOM 引脚：通过 VDD 输入 3.3V~5.5V

LED 指示灯

LED	名称	功能	LED 显示状态
红色	PWR	电源指示灯	上电常亮
黄绿色	MTX	发送数据灯	发送一笔数据包，闪烁一次
橙色	MRX	睡眠模式、深睡眠模式	熄灭
		RX 模式	常亮
		配对模式	进入配对模式后，缓慢闪烁直到配对完成。若 10 秒内没有配对完成，熄灭指示灯。

Sub-1G GFSK 收发透传模块：BM36C521x-0

BM36C521x-0 是一款 Sub-1G GFSK 收发透传模块。

- 工作电压：1.9V~3.6V
- RF 调制：GFSK
- 可编程速率：2/5/10/20/50/125/250kbps
- 最大输出功率：+13dBm
- 接收灵敏度：-119dBm @ 2kbps
- 通信接口：UART×1、SIM×1 (SPI 或 I²C)
- 通信距离：空旷环境下参考为 200 米 (发射功率 = 10dBm，数据速率 = 50kbps，433.92MHz，弹簧天线)

通信接口

- 通信方式：UART
- UART 波特率：默认 38400bps
- 通信逻辑参考电压：3.3V~5.5V

通信协议

一共分 5 种帧格式：参数设置指令帧、参数读取指令帧、配对指令帧、发送数据包指令帧、接收数据包帧。

参数设置指令帧格式

• Host → Module

Type	CMD	LEN	Data	CheckSum
0x01	1-byte	1-byte	N-byte	1-byte

• Module → Host

Type	CMD	LEN	STATUS	CheckSum
0x04	1-byte	0x01	1-byte	1-byte

帧内容简介：

- ◆ Type: 命令分类码，用于识别命令帧的类型
- ◆ CMD: 命令码，每个命令码对应不同功能
- ◆ LEN: 长度，LEN 与 CheckSum 之间的所有数据字节长度
- ◆ STATUS: 执行情况，用于回复命令帧的执行的情况
- ◆ 0 – 指令执行成功；1 – 指令执行失败；2 – 指令不支持；3 – 格式错误；4 – 数据太长；5 – 配对失败；6 – 配对超时。
- ◆ Data: 数据，D₁~D_N
- ◆ CheckSum: 校验和，命令分类码开始至校验和前的数据和低 8 位取反加 1

参数读取指令帧格式

• Host → Module

Type	CMD	LEN	CheckSum
0x01	1-byte	0x00	1-byte

• Module → Host

Type	CMD	LEN	STATUS	Data	CheckSum
0x04	1-byte	1-byte	1-byte	N-byte	1-byte

配对指令帧格式

配对步骤包括如下，详细配对请参考配对功能章节描述：

- (1) 设置角色：使用参数设置指令帧，进行设置
- (2) 设置进入配对模式：使用参数设置指令帧，进行设置
- (3) 发送配对包：

• Host → Module

Type	CMD	LEN	ShortAddr1	Data	CheckSum
0x10	0x00	0x04	2-byte	0x55AA	1-byte

• Module → Host

Type	CMD	LEN	STATUS	CheckSum
0x04	0x00	0x01	1-byte	1-byte

帧内容简介:

- ◆ ShortAddr1: 短地址 1
 - Peer 模式: 固定为 0x0D7F
 - Star 模式: 固定为 0x0E7F
- ◆ Data: 数据, 固定为 0x55AA

(4) 等待配对情况信息:

- Module → Host (配对失败、超时)

Type	CMD	LEN	STATUS	Checksum
0x04	0x00	0x01	1-byte	1-byte

- Module → Host (配对成功)

Type	CMD	LEN	ShortAddr2	Data	Checksum
0x40	0x00	1-byte	2-byte	N-byte	1-byte

帧内容简介:

- ◆ ShortAddr2: 短地址 2
 - Peer 模式: 0xEF7F
 - Star 模式:
 - ≥ Concentrator: 配对时, 随机生成。用于后续发送数据包时, 同一群组之间的交流
 - ≥ Node: 配对时, 随机生成, 用于模块内部校验
- ◆ Data: 数据, $D_1 \sim D_N$
 - 配对请求方: 配对回复方的通信地址 (4 字节)
 - 配对回复方: 配对请求方的通信地址 (4 字节) + 配对包中的数据

1. 从进入配对模式开始计时, 配对时间为 10s。
2. 若配对成功会得到配对成功的情况信息, 并且退出配对模式。
3. 若配对失败会得到配对失败的情况信息, 不会退出配对模式, 可继续配对。
4. 若 10s 内没完成配对, 会得到配对超时的情况信息, 并且退出配对模式。

发送数据包指令帧格式

- Host → Module

Type	CMD	LEN	ShortAddr3	Data	Checksum
0x10	0x00	1-byte	2-byte	N-byte	1-byte

- Module → Host

Type	CMD	LEN	STATUS	Checksum
0x04	0x00	0x01	1-byte	1-byte

帧内容简介:

- ◆ ShortAddr3: 短地址 3, 用于校验是否为同一群组之间的交流
 - Peer 模式: 0xEF3F
 - Star 模式
 - ≥ Concentrator 对 Node 广播: 0x0000

- Node 对 Concentrator 通信: 0xFF3F
- Concentrator 对 Node 通信: ShortAddr3=(ShortAddr2 | 0xFF3F)
- ◆ Data: 发送的数据, $D_1 \sim D_N$, $N \leq 60$

接收数据包帧格式

• Module → Host

Type	CMD	LEN	ShortAddr3	Data	CheckSum
0x40	0x00	1-byte	2-byte	N-byte	1-byte

参数设置指令集

序号	功能说明	命令码 (CMD)	数据 ($D_1 \sim D_N$)	备注
1	设置通信速率	0x01	D_1 : 通信速率 0x00: 9600bps 0x01: 19200bps 0x02: 38400bps (default)	
2	向 EEPROM 写入数据 ⁽¹⁾	0x03	$D_1 \sim D_N$: 写入 EEPROM 的数据, $N \leq 31$	
3	设置通信地址 ⁽²⁾	0x04	$D_1 \sim D_4$: 通信地址	
4	设置设备角色	0x10	D_1 : 设备角色 0x00: Peer 角色 (default) 0x01: Node of star 角色 0x02: Concentrator of star 角色	
5	设置工作模式	0x11	D_1 : 工作模式 0x00: 深睡眠模式 (default) 0x01: 睡眠模式 0x02: RX 模式 0x03: 配对模式	
6	设置频段	0x12	$D_1 \sim D_4$: 频段参数, default: 0x0018DD19 频段: $(D_4 \times 2^{24} + D_3 \times 2^{16} + D_2 \times 2^8 + D_1) \text{Hz}$	
7	设置发射功率	0x13	D_1 : 发射功率 0x01: 0dBm 0x02: 5dBm 0x03: 10dBm (default) 0x04: 13dBm	
8	设置空中通信速率	0x14	D_1 : 空中通信速率 0x02: 10kbps 0x03: 25kbps 0x04: 50kbps (default) 0x05: 125kbps 0x06: 250kbps	

参数读取指令集

序号	功能说明	命令码 (CMD)	回复的数据 (D ₁ ~D _N)	备注
1	获取版本号	0x80	D ₁ ~D ₁₆ : 版本号	
2	获取通信速率	0x81	D ₁ : 通信速率 0x00: 9600bps 0x01: 19200bps 0x02: 38400bps	
3	获取序号	0x82	D ₁ ~D ₄ : 序号	
4	读取 EEPROM 中的数据	0x83	D ₁ ~D _N : EEPROM 中数据, N≤31	
5	获取通信地址	0x84	D ₁ ~D ₄ : 通信地址	
6	获取通信短地址 ⁽³⁾	0x85	D ₁ : 已经配对成功的次数 N D ₂ D ₃ ~D _{2N} D _{2N+1} : 通信短地址 1 ~ 通信短地址 N D _{2N+2} D _{2N+3} ~D ₂₀ D ₂₁ : 皆为 0x0000	
7	获取设备角色	0x90	D ₁ : 设备角色 0x00: Peer 角色 0x01: Node of star 角色 0x02: Concentrator of star 角色	
8	获取工作模式	0x91	D ₁ : 工作模式 0x00: 深睡眠模式 0x01: 睡眠模式 0x02: RX 模式 0x03: 配对模式	
9	获取频段	0x92	D ₁ ~D ₄ : 频段参数 频段: (D ₄ ×2 ²⁴ +D ₃ ×2 ¹⁶ +D ₂ ×2 ⁸ +D ₁)Hz	
10	获取发射功率	0x93	D ₁ : 发射功率 0x01: 0dBm 0x02: 5dBm 0x03: 10dBm 0x04: 13dBm	
11	获取空中通信速率	0x94	D ₁ : 空中通信速率 0x02: 10kbps 0x03: 25kbps 0x04: 50kbps 0x05: 125kbps 0x06: 250kbps	
12	获取当前信号强度	0x95	D ₁ : 当前信号强度	
13	获取接收封包信号强度	0x96	D ₁ : 接收封包信号强度	
14	获取模块是否配对过 ⁽⁴⁾	0x99	D ₁ : 模块是否配对状态 0x00: 没配对过 0x01: 配对过	

注:

- EEPROM 可存储用户想保存的数据, 掉电后数据不丢失。如用户可将配对完成后的短地址 3 (ShortAddr3) 储存在此 EEPROM 中, 重新上电, 读取后用于发送数据包, 可做到不用每次上电都需要重新配对。

2. 设置通信地址：每个 BMC36M0x1 模块出厂时，默认通信地址的值与 ID Number 的值一样。“通信地址”配合“短地址”可用于校验是否为同一群组之间的交流。由于每个 BMC36M0x1 模块都会有一个唯一的 ID Number，所以正常情况下使用时，用户不用修改通信地址。
3. 硬件 V1.01 及以上的版本号支持功能，V1.00 不支持，并且只可用于 Concentrator 端获取通信短地址。
4. 硬件 V1.01 及以上的版本号支持功能，V1.00 不支持。如果模块已经配对过，则不需要重新配对。可直接获取通信短地址，进行通信。

通信短地址可通过下面方式获取：

Peer 模式：无需获取，固定为 0xEF3F

Star 模式：

Concentrator：配对成功后，使用获取通信短地址 (CMD=0x85) 指令进行获取

Node：无需获取，固定为 0xFF3F

配对功能

模块支持 2 种网络拓扑：Peer 网络拓扑和 Star 网络拓扑。

Peer 网络拓扑介绍

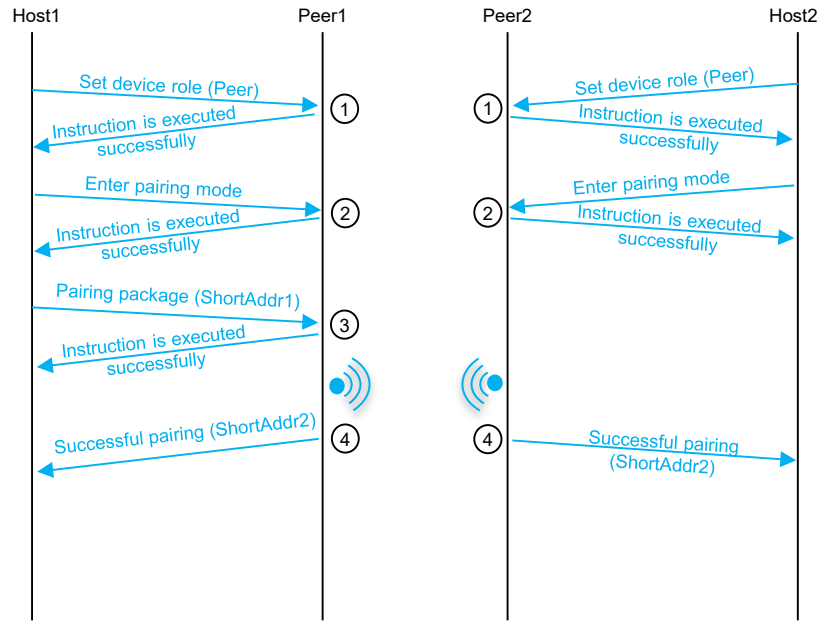
Peer 网络拓扑下为 1 对 1 配对，角色皆为 Peer。



一次正确配对流程 (以 Peer1 为配对请求方为例)：

- ① 设置两个模块的角色为 Peer 角色，
- ② 设置 Peer1 与 Peer2 进入配对模式。
- ③ Host1 透过 Peer1 发送配对请求，其中 ShortAddr1 固定为 0x0D7F。
- ④ Peer1 与 Peer2 配对成功。

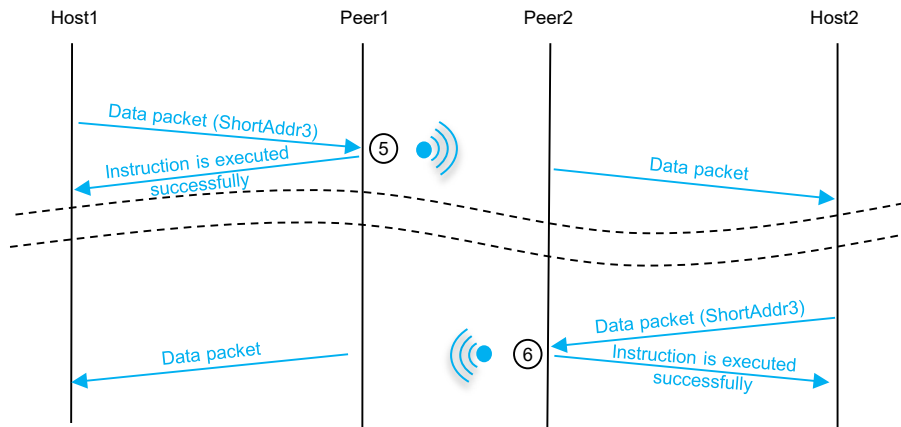
进入配对模式后，配对请求方需在 10s 内发送请求；超过时间需重新设置进入配对模式。



数据交流流程:

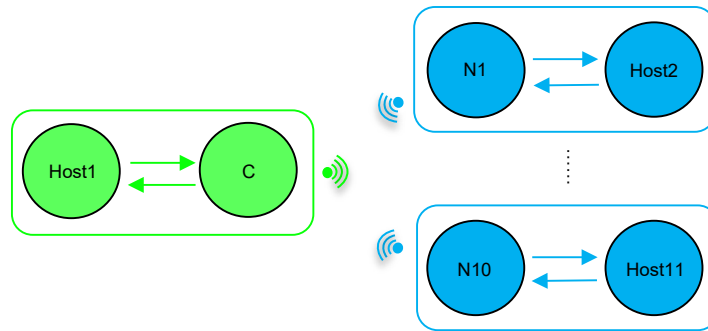
⑤ Host1 向 Host2 发送数据: Host1 发送数据包 (ShortAddr3 固定为 0xEF3F)。

⑥ Host2 向 Host1 发送数据: Host2 发送数据包 (ShortAddr3 固定为 0xEF3F)。



Star 网络拓扑介绍

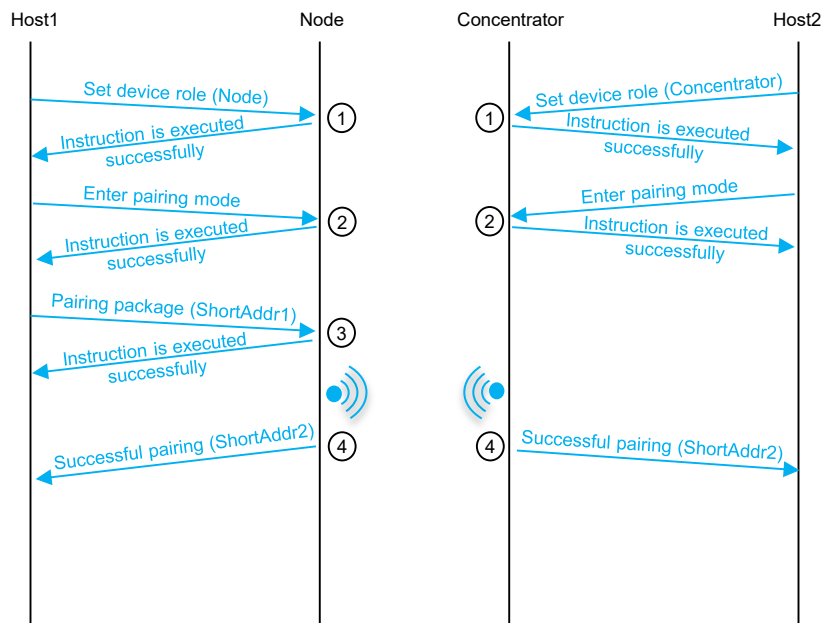
Star 网络拓扑下为 1 (角色 Concentrator) 对多 (角色 Node) 配对，Node 最多为 10。



一次正确配对流程：

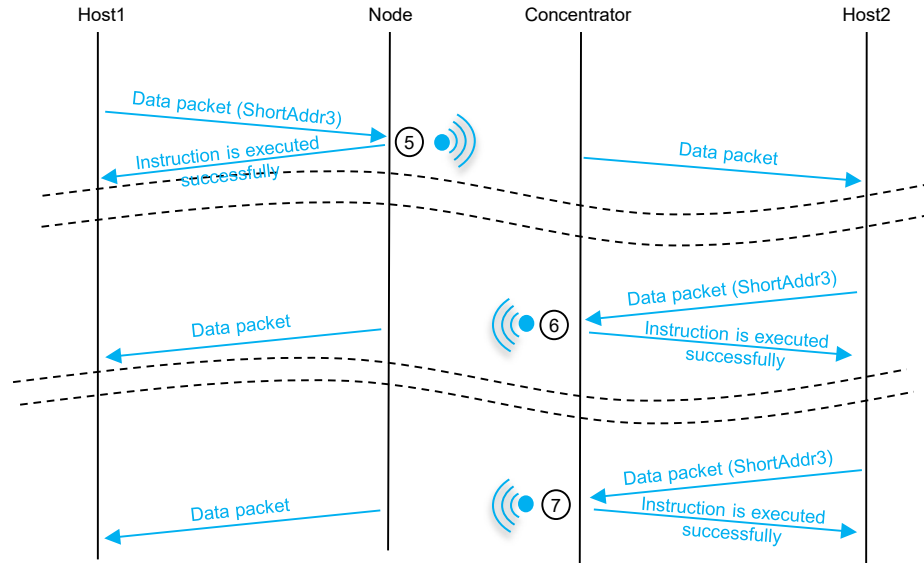
- ① 分别设置两个模块的角色为 Node 角色与 Concentrator 角色。
- ② 设置 Node 与 Concentrator 进入配对模式。
- ③ Host1 透过 Node 发送配对请求 (只能由 Node 发出请求)，其中 ShortAddr1 固定为 0x0E7F。
- ④ Node 与 Concentrator 配对成功。

进入配对模式后，配对请求方需在 10s 内发送请求；超过时间需重新设置进入配对模式。

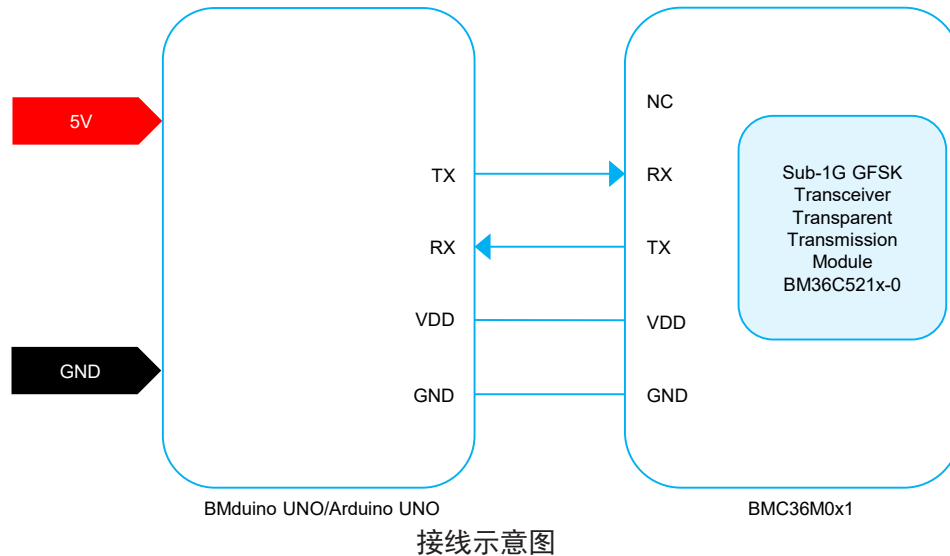


数据交流流程:

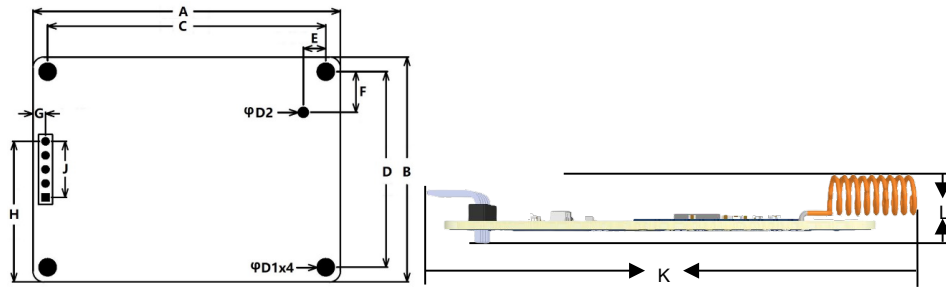
- ⑤ Host1 向 Host2 发送数据: Host1 发送数据包 (ShortAddr3 固定为 0xFF3F), Concentrator 主动将数据包发送至 Host2。
- ⑥ Host2 向 Host1 发送数据: Host2 发送数据包 (ShortAddr3=(ShortAddr2|0xFF3F))。
- ⑦ Concentrator 向 Node 还可通过广播发送数据。此时 Host2 发送数据包 (ShortAddr3 固定为 0x0000)。



应用电路



尺寸规格



尺寸信息

编号	单位	mm	inch
A		55.7	2.19
B		40.7	1.60
C		50.4	1.98
D		35.4	1.39
E		4.1	0.16
F		7.4	0.29
G		2.3	0.09
H		25.5	1.00
J		10.2	0.40
K _{315MHz}		75.005	2.95
K _{433MHz}		69.005	2.72
K _{868MHz}		66.005	2.60
K _{915MHz}		66.005	2.60
L		5.5	0.217
D1		4.4	0.17
D2		2.4	0.09

尺寸列表

Copyright® 2023 by BEST MODULES CORP. All Rights Reserved.

本文件出版时倍创已针对所载信息为合理注意，但不保证信息准确无误。文中提到的信息仅是提供作为参考，且可能被更新取代。倍创不承担任何明示、默示或法定的，包括但不限于适合商品化、令人满意的质量、规格、特性、功能与特定用途、不侵害第三方权利等保证责任。倍创就文中提到的信息及该信息之应用，不承担任何法律责任。此外，倍创并不推荐将倍创的产品使用在会由于故障或其他原因而可能会对人身安全造成危害的地方。倍创特此声明，不授权将产品使用于救生、维生或安全关键零部件。在救生 / 维生或安全应用中使用倍创产品的风险完全由买方承担，如因该等使用导致倍创遭受损害、索赔、诉讼或产生费用，买方同意出面进行辩护、赔偿并使倍创免受损害。倍创 (及其授权方，如适用) 拥有本文件所提供信息 (包括但不限于内容、数据、示例、材料、图形、商标) 的知识产权，且该信息受著作权法和其他知识产权法的保护。倍创在此并未明示或暗示授予任何知识产权。倍创拥有不事先通知而修改本文件所载信息的权利。如欲取得最新的信息，请与我们联系。